

**DEVELOPING ROLL**

**Publication number:** JP2002296897 (A)

**Publication date:** 2002-10-09

**Inventor(s):** HIRAMATSU HIROOMI; OINUMA SUMIO; TAKEDA KAZUHIRO; ISHIDA  
MASANORI; ARIMURA SHOJI

**Applicant(s):** TOKAI RUBBER IND LTD

**Classification:**

- international: G03G15/08; C08J7/04; F16C13/00; G03G15/08; C08J7/00; F16C13/00; (IPC1-  
7): G03G15/08; C08J7/04; F16C13/00; C08L101/00

- European:

**Application number:** JP20010097193 20010329

**Priority number(s):** JP20010097193 20010329

Abstract of JP 2002296897 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a developing roll which has the uniformity of surface roughness and does not give rise to development defects, etc., in spite of long- term use. SOLUTION: The outermost layer of the developing roll formed with at least one layer on the outer peripheral surface of a shaft body consists of the following constitution (A): (A) the particles consisting of an organic polymer similar to an organic polymer matrix are dispersed into this matrix.

---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-296897

(P2002-296897A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>    | 識別記号  | F I            | テーマコード* (参考)      |
|------------------------------|-------|----------------|-------------------|
| G 0 3 G 15/08                | 5 0 1 | G 0 3 G 15/08  | 5 0 1 D 2 H 0 7 7 |
| C 0 8 J 7/04                 | C E R | C 0 8 J 7/04   | C E R Z 3 J 1 0 3 |
|                              | C E Z |                | C E Z 4 F 0 0 6   |
| F 1 6 C 13/00                |       | F 1 6 C 13/00  | A                 |
| // C 0 8 L 101:00            |       | C 0 8 L 101:00 |                   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) |       |                |                   |

(21) 出願番号 特願2001-97193(P2001-97193)

(22) 出願日 平成13年3月29日 (2001.3.29)

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市東三丁目1番地

(72) 発明者 平松 弘臣

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 生沼 澄男

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

(74) 代理人 100079382

弁理士 西藤 征彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像ロール

(57) 【要約】

【課題】表面粗さの均一性を有し、長期の使用によっても画像不良等を生じない現像ロールを提供する。

【解決手段】軸体の外周面に少なくとも一つの層が形成された現像ロールであって、その最外層が、下記の構成 (A) になっている。(A) 有機系ポリマーマトリックス中に、それと同種の有機系ポリマーからなる粒子が分散している。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸体の外周面に少なくとも一つの層が形成された現像ロールであって、その最外層が、下記の構成(A)になっていることを特徴とする現像ロール。

(A) 有機系ポリマーマトリックス中に、それと同種の有機系ポリマーからなる粒子が分散している。

【請求項2】 上記構成(A)が、有機系ポリマーの溶液にその有機系ポリマーと同種の有機系ポリマーからなる粒子が分散してなるコーティング液の塗工により形成される請求項1記載の現像ロール。

【請求項3】 上記有機系ポリマーマトリックスおよび粒子が、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、アクリル系樹脂、尿素系樹脂のいずれかの有機系材料からなる請求項1または2記載の現像ロール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真複写機、プリンター等に用いられる現像ロールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】電子写真複写機等の現像ロールには、トナー帯電性およびトナー搬送性が要求される。そして、これらの性能を発現させるため、そのロール表面を均一に粗面化することが重要となる。このような、ロール表面を均一に粗面化した現像ロールとしては、例えば、研磨されたベースロールの外周面に、所定の粒径に揃えられた多数の粒子を分散したコーティング液を塗工して最外層に形成した現像ロールがある。この現像ロールの表面では、最外層中に分散した多数の粒子の粒径により、所定の表面粗さが出されている。そして、上記粒子としては、通常、シリカ等の無機系材料からなる粒子が用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように、最外層形成材料であるコーティング液中に分散した多数の粒子により表面粗さが形成された現像ロールでは、ロール表面において、上記多数の粒子のうちの一部のものが、コーティング液からなる膜に完全に被覆されずに部分的に露出している場合がある。また、上記粒子が部分的に露出していない場合であっても、ロール表面の凸部は上記粒子により形成されているため、その粒子を被覆する膜がロールの使用によって削れ、粒子が露出する場合がある。このようにして粒子が露出すると、画像不良が生じる。例えば、ロールの使用によって、図3に示すように、最外層12において粒子11が図示のように削れて露出すると、画像不良が生じる。

【0004】本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、表面粗さの均一性を有し、長期の使用によっても画像不良等を生じない現像ロールの提供をその目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の現像ロールは、軸体の外周面に少なくとも一つの層が形成された現像ロールであって、その最外層が、下記の構成(A)になっているという構成をとる。

(A) 有機系ポリマーマトリックス中に、それと同種の有機系ポリマーからなる粒子が分散している。

【0006】すなわち、本発明者らは、前記課題を解決すべく、上記コーティング液からなる膜の耐久性を目的として一連の研究を重ねた。しかしながら、使用によって、上記膜はどうしても削れてしまい、芳しい成果が得られなかった。そこで、更に研究を重ねる過程で、上記粒子に着目し、シリカ等の無機系材料に代えてコーティング液の構成成分と同種の材料からなる粒子を用いることを着想し、さらに研究を重ねたところ、極めて良好な結果が得られ、本発明に到達した。このようにすることにより、例えば、図1に示すように、粒子1が、コーティング液からなる膜(有機系ポリマーからなる)2aに被覆されている場合はもとより、図2に示すように、粒子1上にコーティング液からなる膜が無く、粒子1が最外層2から露出している場合でも、最外層全体が同系統の材料で構成されていることになるため、トナー帯電性が均一化され、長期間使用しても画像不良が生じなくなる。

【0007】本発明の現像ロールは、このように上記コーティング液(有機系ポリマーの溶液)のポリマーと粒子の双方が、同系統の有機系ポリマーであるため、上記コーティング液のポリマーと粒子との密着力が大きくなり、長期にわたる使用においても粒子が脱落することがない。さらに、このように同系統とすることにより、上記コーティング液のポリマーと粒子との比重が近くなるため、コーティング液中で粒子が沈澱しなくなり、粒子の分散が長期にわたって安定するという効果を奏する。

【0008】特に、上記粒子およびコーティング液(有機系ポリマーの溶液)の有機系ポリマーが、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、アクリル系樹脂、尿素系樹脂のいずれかの有機系材料からなるものである場合、ロールの表面粗さの均一性が、長期にわたって一層損なわれない。

【0009】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】本発明の現像ロールの一例を図4に基づいて説明する。この現像ロールは、軸体3と、この軸体3の外周面に沿って形成されたベースゴム層4と、このベースゴム層4の外周に形成された最外層5とを備えている。

【0011】上記軸体3としては、特に限定されるものではなく、例えば、金属製の中空体や中実体が用いられる。そして、その材質としては、ステンレス、アルミニ

ウム等があげられる。上記軸体3の外周面には、ベースゴム層の接着性を高めるため、必要に応じて、接着剤、プライマー等を塗布してもよく、また上記接着剤、プライマー等は必要に応じて導電化してもよい。

【0012】上記軸体3の外周面に形成されるベースゴム層4は、例えばエチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、シリコンゴム、ポリウレタン系エラストマー等によって形成される。なかでも、上記ベースゴム層4の構成材料としては、低硬度でへたりが少ないという点から、導電性シリコンゴムを用いることが好ましい。この材料には、導電剤やシリコンオイル等の各種の添加剤が適宜に配合される。導電剤としては、カーボンブラック、グラファイト、チタン酸カリウム、酸化鉄、 $c-TiO_2$ 、 $c-ZnO$ 、 $c-SnO_2$  (ここで「c-」は導電性を有するという意味)等の各種のものがあげられる。また、シリコンオイルとしては、ジメチルシリコンオイル等の各種のものがあげられる。

【0013】そして、上記ベースゴム層4の外周面に形成される最外層5は、有機系ポリマーマトリックス中に、それと同系統の有機系ポリマーからなる粒子が分散されて形成されている。

【0014】上記粒子の形成材料としては、有機系ポリマーからなるものであれば、特に限定されるものではないが、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、アクリル系樹脂、尿素系樹脂のいずれかの有機系材料からなるものである場合、耐久性が高く、摩耗し難いため、より好ましい。このような粒子の硬度は、ASTM D2240に準じたショアD硬度において30~100の範囲に設定されていることが好ましく、より好ましくは50~90の範囲である。すなわち、上記粒子の硬度が30未満であると、上記粒子が有機系ポリマーマトリックスの溶剤に溶解して、最外層が所定の表面粗さを得られないおそれがあり、上記粒子の硬度が100を超えると、現像ロールに接している他部品の摩耗や損傷を発生させるおそれがあるからである。

【0015】また、上記粒子の平均粒径は、特に限定されるものではないが、5~30 $\mu m$ の範囲に設定されていることが好ましく、より好ましくは7~15 $\mu m$ の範囲である。すなわち、この範囲を外れると、所望の表面粗さの最外層が得られなくなる傾向がみられるからである。なお、上記粒子の平均粒径は、母集団から任意に抽出される試料を用いて導出される値である。また、粒子形状が真球状ではなく楕円球状(断面が楕円の球)等のように一律に粒径が定まらない場合には、最長径と最短径との単純平均値をその粒子の粒径とする。

【0016】上記粒子の分散割合は、上記有機系ポリマーマトリックス100重量部(以下「部」と略す)に対して3~80部の範囲に設定することが好ましい。より好ましくは10~40部の範囲である。すなわち、この

範囲を外れると、均一な粗面の最外層が得られにくくなる傾向がみられるからである。

【0017】上記有機系ポリマーマトリックスの形成材料としては、前述のように、上記粒子と同系統の有機系ポリマーが用いられる。したがって、上記粒子として、例えばポリウレタン系樹脂からなるものを分散する場合、上記有機系ポリマーとしては、ポリウレタン系のゴム材料や樹脂材料が用いられる。

【0018】そして、上記形成材料は、有機溶剤に溶解等され、有機系ポリマーの溶液として使用に供される。上記有機溶剤としては、メチルエチルケトン(MEK)、メタノール、トルエン、イソプロピルアルコール、メチルセロソルブ、ジメチルホルムアミド等があげられる。これらは単独でもしくは2種以上併せて用いられる。特に、メチルエチルケトンを用いることが、上記形成材料に対する溶解性の点で好ましい。このような有機系ポリマーの溶液は、粘度を0.02~0.10Pa $\cdot$ sにすることが、塗工性等の点で好ましい。

【0019】また、この有機系ポリマーの溶液に上記粒子が分散されたものによって形成された最外層5の表面粗さ(Rz)が、2~20 $\mu m$ の範囲内になっていることが好ましい。より好ましくは、3~12 $\mu m$ の範囲である。すなわち、表面粗さ(Rz)が2 $\mu m$ 未満であると、上記最外層5表面が平滑すぎるため、トナー供給が不足し画像濃度が出ないおそれがあり、逆に20 $\mu m$ を超えると、上記最外層5表面が凹凸粗面度合が大きすぎるため、複写画質にムラが生じるおそれがあるからである。なお、上記表面粗さ(Rz)は、JIS B 0601の表面粗さの定義と表示により示されるなかの十点平均粗さに準拠して測定した値である。

【0020】本発明の現像ロールは、例えば、つぎのようにして作製することができる。

【0021】すなわち、まず、上記ベースゴム層4形成材料用の各成分をニーダー等の混練機で混練し、ベースゴム層4形成材料を作製する。ついで、円筒状金型の中空部に、金属製の軸体3をセットし、上記円筒状金型と軸体3との空隙部に、上記ベースゴム層4形成材料を注型した後、金型を蓋し、加熱して、ベースゴム層4形成材料を架橋させる。その後、上記円筒状金型から脱型することにより、軸体3の外周面にベースゴム層4を形成する。このように、軸体の外周面にベースゴム層が形成されたものをベースロールと称する。

【0022】他方、有機系ポリマーマトリックス形成用の有機系ポリマーを、有機溶剤とともに混合し、ポリマーを溶剤に溶解させて有機系ポリマーの溶液をつくる。そして、これに、上記粒子を添加し混合することにより、最外層5形成用溶液を作製する。この場合、上記粒子は硬質であることから、上記溶剤に溶解せず、分散状態となる。

【0023】そして、上記ベースゴム層4の外周面に、

上記最外層5形成用溶液を塗工する。この塗工法は、特に制限するものではなく、ディッピング法、スプレー法、ロールコート法等の従来の方が適用できる。そして、塗工後、乾燥および加熱処理（加硫処理、条件：120～200℃×20～90分）を行うことにより、上記最外層5形成用溶液中の溶剤の除去を行う。このようにして、図4に示すような二層構造のロールを作製することができる。なお、この現像ロールにおいて、ベースゴム層4の厚みは1～10mmの範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは2～6mmである。また、最外層5の厚みは3～100μmの範囲に設定することが好ましく、特に好ましくは5～30μmである。

【0024】なお、本発明の現像ロールの例として、図4において二層構造のものをあげたが、軸体3の外周に形成される層は必ずしも二層でなくてもよく、ロールの用途等に応じ、適宜の数の層が形成される。ただし、必ず最外層（単層の場合にはその層）が、上記最外層形成用溶液で形成されている必要がある。

【0025】つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。

#### 【0026】

【実施例1】〔ベースロールの作製〕まず、芯金としてアルミニウム製芯金を準備し、上記芯金の外周面に接着剤を塗布した。ついで、円筒状金型の中空部に、上記芯金をセットし、円筒状金型と芯金との空隙部に、シリコーンゴムコンパウンドを注型した後、金型に蓋をし、これを加熱（180℃×5分）して、シリコーンゴムコンパウンドを加硫し、その後脱型して、ベースゴム層付き芯金（ベースロール）を作製した。

【0027】〔最外層形成用溶液の調製〕つぎに、ウレタン樹脂（ニッポラン5199、日本ポリウレタン社製）100部と、MEK400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径20μmのウレタン樹脂からなる粒子（バーノックCFB100、大日本インキ化学工業社製）20部を加えて混合、攪拌することにより、最外層形成用溶液を調製した。

【0028】〔現像ロールの作製〕上記ベースロールの外周面に、上記最外層形成用溶液をロールコート法により塗工した後、乾燥および加熱処理を行ない、ベースゴム層の外周面に最外層を形成した。このようにして、芯金の外周面にベースゴム層が形成され、さらにその外周面に最外層が形成されてなる現像ロールを作製した（図4参照）。

#### 【0029】

【実施例2】最外層形成用溶液として、ポリアミド樹脂（トレジンEF30T、帝国化学社製）100部と、メタノール400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径20μmのポリアミド樹脂からなる粒子（オルガソール2002DNAT1、エルフ・アトケム・ジャパン社製）20部を加えて混合、攪拌したも

のを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

#### 【0030】

【実施例3】最外層形成用溶液として、アクリル樹脂（スミベックスLG6A、住友化学社製）100部と、MEK400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径15μmのアクリル樹脂からなる粒子（MX1500H、総研化学社製）30部を加えて混合、攪拌したものを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

#### 【0031】

【実施例4】最外層形成用溶液として、尿素樹脂（ベッカミンG-1850、大日本インキ化学工業社製）100部と、メタノール400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径20μmの尿素樹脂からなる粒子（PERGOPARM3、マーティンスベルク社製）10部を加えて混合、攪拌したものを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

#### 【0032】

【比較例1】最外層形成用溶液として、ウレタン樹脂（ニッポラン5199、日本ポリウレタン社製）100部と、MEK400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径20μmのポリアミド樹脂からなる粒子（オルガソール2002DNAT1、エルフ・アトケム・ジャパン社製）20部を加えて混合、攪拌したものを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

#### 【0033】

【比較例2】最外層形成用溶液として、ポリアミド樹脂（トレジンEF30T、帝国化学社製）100部と、MEK400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径20μmのウレタン樹脂からなる粒子（バーノックCFB100、大日本インキ化学工業社製）20部を加えて混合、攪拌したものを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

#### 【0034】

【比較例3】最外層形成用溶液として、ウレタン樹脂（ニッポラン5199、日本ポリウレタン社製）100部と、MEK400部とを混合して得られる有機系ポリマーの溶液に、平均粒径10μmのシリカからなる粒子（サイロスフェアC-1510、富士シリシア化学社製）25部を加えて混合、攪拌したものを調製した。そして、それ以外は、実施例1と同様にして、現像ロールを作製した。

【0035】このようにして得られた各現像ロールについて、下記の基準に従い、画像評価、表面粗さ（Rz）について比較評価を行い、その結果を、下記の表1に示した。

【0036】〔画像評価〕上記各現像ロールを電子写真プリンターに組み込み、実際にプリントを行った。そして、プリント画像の画質を初期と1万枚プリント後（耐久後）において目視評価した。すなわち、文字を印刷し、画像に問題がなく、細線にいたるまで鮮明にプリントされたものを◎とし、画像に問題がなくプリントされたものを○とし、かすれやかぶり等が発生したものを×とした。なお、かすれとは、細線がとぎれたものをいい、かぶりとは、イメージのないところにトナーが飛んでいるものをいう。

【0037】〔表面粗さ（Rz）〕現像ロール表面の表面粗さ（周方向）を、サーフコム（東京精密社製）にて、JIS B 0601に準拠して測定した。この測定は、電子写真プリンターに組み込む前（初期）と1万枚プリント後（耐久後）に行った。Rzは、凸凹に直角な平面で切断したとき、その切り口に現れる輪郭（これを断面曲線という）から、所定の波長より長い表面うねり成分をカットオフした粗さ曲線より求められる十点平均粗さであることを示す。

【0038】

【表1】

|      |     | 実 施 例 |     |     |     | 比 較 例 |      |     |
|------|-----|-------|-----|-----|-----|-------|------|-----|
|      |     | 1     | 2   | 3   | 4   | 1     | 2    | 3   |
| 画像評価 | 初期  | ◎     | ◎   | ◎   | ◎   | ○     | ○    | ○   |
|      | 耐久後 | ◎     | ○   | ◎   | ○   | ×     | ×    | ×   |
| 表面粗さ | 初期  | 9.5   | 9.0 | 9.8 | 9.2 | 8.9   | 10.0 | 9.5 |
|      | 耐久後 | 9.2   | 4.8 | 8.7 | 7.4 | 8.3   | 5.2  | 9.1 |

【0039】上記表1の結果から、実施例品の現像ロールでは、いずれも、耐久後の画像評価が、初期の画像評価に比べてほとんど差がなく良好であることから、耐久後でも、画像の劣化がほとんどみられないことがわかる。さらに、実施例1品では、配合される粒子が、耐久性の高いものであるため、摩耗しにくく、その結果、耐久後の最外層の表面粗さが、初期に比べてほとんど差がない。したがって、トナーの搬送力が耐久後でも低下し

ていないことがわかる。これに対して、粒子とコーティング液のポリマーとを異系統の形成材料とした比較例品は、いずれも、耐久後の画像評価が、初期の画像評価に比べて顕著に劣化していることがわかる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、本発明の現像ロールは、最外層が、有機系ポリマーマトリックス中にそれと同種の有機系ポリマーからなる粒子が分散した状態となっている。したがって、例えば長期の使用により上記マトリックスが摩耗し、粒子が表面に露出しても、両者は同系材料であることから、トナー帯電ムラを生じず、トナー帯電性を均一化することができ、良好な画像が得られる。また、このように上記マトリックス成分および上記粒子を同系統の有機系材料からなるものとすることにより、上記マトリックス成分中に上記粒子が均一に分散しやすいため、均一な表面粗さの現像ロールが得られる。さらに、上記マトリックスと上記粒子との結合力も大きくなるため、長期の使用においても上記粒子が脱落せず、表面粗さの変動を抑制することができる。

【0041】特に、上記粒子および有機系ポリマーマトリックスの有機系ポリマーが、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、アクリル系樹脂、尿素系樹脂のいずれかの有機系材料からなるものである場合、長期の使用においても上記粒子およびマトリックスが摩耗しにくいいため、得られる現像ロールは、長期にわたり表面粗さの均一性を損なうことなく安定したトナー搬送性を有する。その結果、長期にわたり良好な画像が得られる。

【図面の簡単な説明】

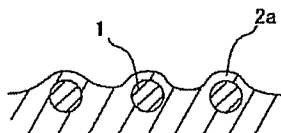
【図1】本発明の現像ロールの、初期における最外層形成状態を示す要部拡大図である。

【図2】本発明の現像ロールの、耐久使用後における最外層形成状態を示す要部拡大図である。

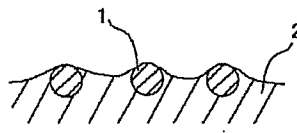
【図3】従来の現像ロールの、耐久使用後における最外層形成状態を示す要部拡大図である。

【図4】本発明の現像ロールの一例を示す断面図である。

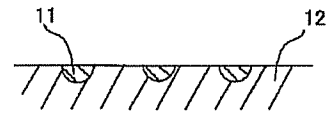
【図1】



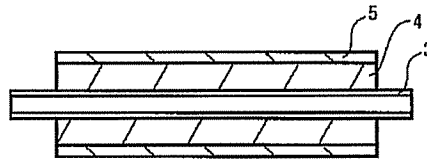
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 武田 一広  
愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工  
業株式会社内  
(72)発明者 石田 政典  
愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工  
業株式会社内

(72)発明者 有村 昭二  
愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工  
業株式会社内  
Fターム(参考) 2H077 AD06 FA13  
3J103 AA02 AA14 FA12 FA30 GA02  
GA57 GA58 HA03 HA46 HA48  
4F006 AA04 AA14 AA37 AA42 AA55  
AB24 AB33 AB37 AB38 BA14  
CA00